

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

111. L WISHN  
February 17, 2000  
Q57879  
#3  
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 2月19日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第041427号

願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社



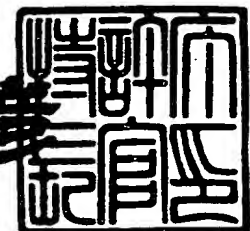
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年11月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3079685

【書類名】 特許願

【整理番号】 51105495

【提出日】 平成11年 2月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 岩崎 玄弥

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070219

【弁理士】

【氏名又は名称】 若林 忠

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100100893

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015129

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信されてきた送信信号を受信し、逆拡散して受信信号列として出力する受信機において、

前記送信信号が送信される複数の伝送路における遅延量、位相及び振幅を含む係数に基づいて前記逆拡散のための符号を予め算出し、該符号を用いて、受信した信号を逆拡散することを特徴とする受信機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の受信機において、  
前記算出された符号を記憶する記憶手段を有し、  
該記憶手段に記憶された符号を用いて、受信した信号を逆拡散することを特徴とする受信機。

【請求項 3】 拡散コードによって拡散され、複数の伝送路にて該伝送路毎の遅延量が与えられ、さらに、該伝送路毎に位相及び振幅を含む係数が乗算されて送信されてきた信号を受信する受信機において、

前記拡散コードの複素共役値から前記伝送路毎の遅延量を減算して出力する複数の遅延手段と、

該複数の遅延手段から出力された信号に、前記伝送路毎の位相及び振幅を含む係数の複素共役数を乗算して出力する複数の乗算手段と、

前記複数の乗算手段から出力された信号を加算して出力する加算手段と、

前記加算手段から出力された信号を用いて受信信号を逆拡散する逆拡散手段と

前記逆拡散手段にて逆拡散された受信信号を積分する積分手段とを有することを特徴とする受信機。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の受信機において、  
前記加算手段から出力された信号を記憶する記憶手段を有し、  
前記逆拡散手段は、前記記憶手段に記憶された信号を用いて受信信号を逆拡散することを特徴とする受信機。

【請求項 5】 請求項 3 または請求項 4 に記載の受信機において、

前記遅延部及び前記乗算器は、それぞれ前記伝送路の数だけ設けられていることを特徴とする受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信機に関し、特に、CDMA (Code Division Multiple Access) 通信システムに用いられる受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】

次世代の携帯電話の標準として期待されている広帯域CDMA通信システムに用いられる受信機においては、マルチパスフェージングによる干渉を除去するため、RAKE受信機を用いることが必須となっている。

【0003】

図3は、CDMA通信システムにおけるデータの送信動作を説明するための図である。

【0004】

図3に示すように、送信データ  $x(t)$  は、送信機において、拡散コード  $c(t)$  が乗算されることにより拡散され、送信信号  $s(t)$  として送信される。

【0005】

送信機から送信された送信信号  $s(t)$  は、複数の伝送路上においてそれぞれの遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  のマルチパスフェージングを受けた後、受信機において、受信信号  $r(t)$  として受信される。

【0006】

なお、受信信号  $r(t)$  においては、送信機から送信された送信信号  $s(t)$  に、それぞれの伝送路毎に遅延量  $-\tau_1 \sim -\tau_N$  が与えられ、さらに、位相・振幅を含んだ係数  $a_1 \sim a_N$  が乗算され、加算されることにより表される。

【0007】

図4は、RAKE受信機の一構成例を示すブロック図である。

【0008】

本従来例は図4に示すように、複数のフィンガーから構成され、受信信号  $r(t)$  に対して複数の伝送路に応じた遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  を与える遅延部 110-1  $\sim$  110-N と、遅延部 110-1  $\sim$  110-N にて遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  だけ遅延した信号に拡散コードの複素共役値  $c(t)^*$  を乗算して出力する逆拡散器 120-1  $\sim$  120-N と、逆拡散器 120-1  $\sim$  120-N から出力された信号を 1 シンボル間積分し、逆拡散した信号  $f_{1,n} \sim f_{N,n}$  を出力する積分器 130-1  $\sim$  130-N と、積分器 130-1  $\sim$  130-N から出力された信号  $f_{1,n} \sim f_{N,n}$  に、各伝送路にて乗算された係数  $a_1 \sim a_N$  の複素共役値  $a_1^* \sim a_N^*$  を乗算して出力する乗算器 140-1  $\sim$  140-N と、乗算器 140-1  $\sim$  140-N から出力された信号を加算して出力信号列  $R_n$  として出力する加算器 150 とから構成されている。なお、受信信号  $r(t)$  を分岐する数は伝送路数だけあれば理想的だが、回路規模の制約上限りがあるため、伝送路数とならない場合もある。

## 【0009】

また、乗算器 140-1  $\sim$  140-N において、積分器 130-1  $\sim$  130-N から出力された信号  $f_{1,n} \sim f_{N,n}$  に複素共役値  $a_1^* \sim a_N^*$  を乗じることは、各伝送路にてそれぞれ生じた伝送路間の搬送波位相の差を補正し、各伝送路間の振幅差に応じた重みをつけることに相当するので、加算器 150 にて乗算器 140-1  $\sim$  140-N から出力された信号を加算する際、 $S/N$  比が最大となるようにベクトル合成できることになる。

## 【0010】

以下に、上述したような CDMA 通信システムにおけるデータの送受信動作について図3及び図4を参照してさらに具体的に説明する。

## 【0011】

送信機から送信される送信信号  $s(t)$  は、式1に示すように、拡散符号  $c(t)$  と送信データ  $x(t)$  とを乗じることにより得られる。

## 【0012】

【数1】

$$s(t)=c(t)x(t) \quad \dots\dots\dots (式1)$$

ここで、送信データ  $x(t)$  は、式 2 に示すように、シンボル間隔  $T$  の間、送信データ列  $x_n$  の値が続くような信号である。

【0 0 1 3】

【数 2】

$$x(t) = x_n \cdots nT \leq t < (n+1)T \quad \cdots \cdots \cdots \quad (\text{式 2})$$

また、マルチパスフェージングを受けた後の受信信号  $r(t)$  は、式 3 に示すように、送信機から送信された送信信号  $s(t)$  に、各伝送路毎の遅延時間  $\tau_i$  が与えられ、さらに、伝送路毎の位相・振幅比を表す複素パラメータ  $a_i$  が乗算された後、すべての伝送路における信号が合計することにより得られる。

【0 0 1 4】

【数 3】

$$r(t) = \sum_{i=1}^N a_i s(t - \tau_i) = \sum_{i=1}^N a_i c(t - \tau_i) x(t - \tau_i) \quad \cdots \cdots \cdots \quad (\text{式 3})$$

受信機においては、式 4 に示すように、受信信号  $r(t)$  に対して、各フィンガーにおいて、まず、遅延部 1 1 0 - 1 ~ 1 1 0 - N にてそれぞれの伝送路における遅延時間  $\tau_i$  が与えられ、さらに、逆拡散器 1 2 0 - 1 ~ 1 2 0 - N にて拡散符号の複素共役値  $c^*(t)$  が乗算された後、積分器 1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - N にて 1 シンボルの間ずつ積分され、積分値  $f_{j,n}$  が得られる。なお、積分器 1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - N から出力される積分値  $f_{j,n}$  においては、式 5 に示すように、送信データ列  $x_n$  に各伝送路における位相・振幅比を乗じたものにさらに遅延時間の異なる他の伝送路からの信号成分よりなる干渉波  $I_{j,n}$  を加えたものとなる。

【0 0 1 5】

【数 4】

$$\begin{aligned}
 f_{jn} &= \int_{nT}^{(n+1)T} r(t+\tau_j) c^*(t) dt = \int_{nT}^{(n+1)T} \sum_{i=1}^N a_i c(t-\tau_i+\tau_j) x(t-\tau_i+\tau_j) c^*(t) dt \cdots \cdots \text{(式 4)} \\
 &= a_j \int_{nT}^{(n+1)T} x(t) dt + \sum_{i=1}^{i \neq j} a_i \int_{nT}^{(n+1)T} c^*(t) c(t-\tau_i+\tau_j) x(t-\tau_i+\tau_j) dt \\
 &= a_j x_n + I_{jn} \cdots \cdots \cdots \text{(式 5)}
 \end{aligned}$$

その後、乗算器 1 4 0 - 1 ~ 1 4 0 - N において、積分器 1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - N から出力された積分値  $f_{j,n}$  に、各伝送路における位相・振幅比の複素共役値  $a_j^*$  が乗算され、加算器 1 5 0 において、各フィンガーの出力が加算され、出力信号列  $R_n$  として出力される。なお、位相・振幅比の複素共役値  $a_j^*$  を乗じることにより、各パス毎の位相誤差が補正されると同時に、S/N 比が最大となるように重み付けをされる。

【0 0 1 6】

【数 5】

$$R_n = \sum_{j=1}^N a_j^* f_{j,n} = \sum_{j=1}^N |a_j|^2 x_n + \sum_{j=1}^N a_j^* I_{jn} \cdots \cdots \text{(式 6)}$$

$$= x_n \sum_{j=1}^N |a_j|^2 + \sum_{j=1}^N a_j^* I_{jn} \cdots \cdots \text{(式 7)}$$

【0 0 1 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、RAKE 受信機においては、複数の符号逆拡散器が並列に設けられる必要があるため、回路規模が大きくなってしまいうという問題点がある。

【0 0 1 8】

ここで、端末側においては、価格や消費電力を低減することが要求されるため、回路規模を小さくする必要がある。

【0 0 1 9】

このため、RAKE 受信機を用いたことにより回路規模が大型化した場合、価格や消費電力を低減することができなくなってしまう。

【0 0 2 0】



本発明は、上述したような従来技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、回路規模を縮小しながらも従来と同等の機能を有することができるCDMA受信機を提供することを目的とする。

#### 【0021】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、

送信されてきた送信信号を受信し、逆拡散して受信信号列として出力する受信機において、

前記送信信号が送信される複数の伝送路における遅延量、位相及び振幅を含む係数に基づいて前記逆拡散のための符号を予め算出し、該符号を用いて、受信した信号を逆拡散することを特徴とする。

#### 【0022】

また、前記算出された符号を記憶する記憶手段を有し、

該記憶手段に記憶された符号を用いて、受信した信号を逆拡散することを特徴とする。

#### 【0023】

また、拡散コードによって拡散され、複数の伝送路にて該伝送路毎の遅延量が与えられ、さらに、該伝送路毎に位相及び振幅を含む係数が乗算されて送信されてきた信号を受信する受信機において、

前記拡散コードの複素共役値から前記伝送路毎の遅延量を減算して出力する複数の遅延手段と、

該複数の遅延手段から出力された信号に、前記伝送路毎の位相及び振幅を含む係数の複素共役数を乗算して出力する複数の乗算手段と、

前記複数の乗算手段から出力された信号を加算して出力する加算手段と、

前記加算手段から出力された信号を用いて受信信号を逆拡散する逆拡散手段と

前記逆拡散手段にて逆拡散された受信信号を積分する積分手段とを有することを特徴とする。

#### 【0024】

また、前記加算手段から出力された信号を記憶する記憶手段を有し、  
前記逆拡散手段は、前記記憶手段に記憶された信号を用いて受信信号を逆拡散  
することを特徴とする。

【0025】

また、前記遅延部及び前記乗算器は、それぞれ前記伝送路の数だけ設けられて  
いることを特徴とする。

【0026】

(作用)

上記のように構成された本発明においては、複数の遅延手段において、拡散コ  
ードの複素共役値から伝送路毎の遅延量が減算され、複数の乗算手段において、  
複数の遅延手段から出力された信号に、伝送路毎の位相及び振幅を含む係数の複  
素共役値が乗算され、加算手段において、複数の乗算手段から出力された信号が  
加算され、逆拡散手段において、加算手段から出力された信号を用いて受信信号  
が逆拡散される。

【0027】

このように、複数の伝送路における遅延量、位相及び振幅を含む係数に基づい  
て逆拡散のための符号が予め算出され、該符号を用いて、受信された信号が逆拡  
散されるので、逆拡散を行うための回路を伝送路毎に設ける必要がなく、回路規  
模の縮小が図られる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0029】

図1は、本発明の受信機の実施の一形態を示すブロック図である。

【0030】

本形態は図1に示すように、拡散コードの複素共役値  $c(t)^*$  から、データ  
が送信されてくる伝送路における遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  を減算して出力する遅延部 10  
-1 ~ 10-N と、遅延部 10-1 ~ 10-N から出力された信号に、各伝送路  
にて乗算された係数  $a_1 \sim a_N$  の複素共役値  $a_1^* \sim a_N^*$  を乗算して出力する乗算器

4 0 - 1 ~ 4 0 - N と、乗算器 4 0 - 1 ~ 4 0 - N から出力された信号を加算して逆拡散符号  $c_x(t)$  として出力する加算器 5 0 と、加算器 5 0 から出力された逆拡散符号  $c_x(t)$  を用いて受信信号  $r(t)$  を逆拡散する逆拡散器 2 0 と、逆拡散器 2 0 にて逆拡散された受信信号を積分し、受信信号列  $R_n$  として出力する積分器 3 0 とから構成されている。

【 0 0 3 1 】

上記のように構成された受信機においては、受信信号  $r(t)$  が伝送路毎に分岐してそれぞれについて遅延と位相補正が行われるのではなく、予め、逆拡散に使用されるコード  $c(t)^*$  から、データが送信されてくる伝送路における遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  が減算されて遅延と位相補正が行われ、振幅重みが加えられ、その後、この遅延された信号に対し、伝送路上で各伝送路毎に乘じられた係数  $a_1 \sim a_N$  の複素共役値  $a_1^* \sim a_N^*$  が乗算されて加算され、逆拡散のための符号  $c_x(t)$  が得られる。

【 0 0 3 2 】

受信信号  $r(t)$  は、この逆拡散符号  $c_x(t)$  を用いて逆拡散され、それにより、受信信号列  $R_n$  が得られる。

【 0 0 3 3 】

ここで、前述した式 7 は、以下の式 8 ~ 式 1 1 のように変形することができる。

【 0 0 3 4 】

【数 6】

$$R_n = \sum_{j=1}^N a_j^* \int_{nT}^{(n+1)T} r(t+\tau_j) c^*(t) dt = \sum_{j=1}^N a_j^* \int_{nT+\tau_1}^{(n+1)T+\tau_1} r(t) c^*(t-\tau_j) dt \dots\dots\dots (式 8)$$

$$= \sum_{j=1}^N a_j^* \int_{nT}^{(n+1)T+\tau_{\max}} r(t) c^*(t-\tau_j) dt = \int_{nT}^{(n+1)T+\tau_{\max}} r(t) \sum_{j=1}^N a_j^* c^*(t-\tau_j) dt \dots\dots\dots (式 9)$$

$$= \int_{nT}^{(n+1)T+\tau_{\max}} r(t) c_x(t) dt \dots\dots\dots (式 10)$$

$$c_x(t) \equiv \sum_{j=1}^N a_j^* c^*(t-\tau_j) \dots\dots\dots (式 11)$$

上述した式 9 をブロック化すると、図 1 に示した回路となる。

## 【 0 0 3 5 】

このように、受信信号  $r(t)$  を各伝送路毎に逆拡散してからそれらを合計し、それにより、受信信号列  $R_n$  を得るのでなく、予め、逆拡散に用いられるコード  $c(t)^*$  に対し、各伝送路毎の遅延量を与え、さらに、各伝送路の位相・振幅特性の複素共役値を乗算し、その後、それらを合計することにより符号  $c_x(t)$  を逆拡散用の符号として得ておき、受信信号  $r(t)$  を符号  $c_x(t)$  により逆拡散すれば、1つのフィンガーのみで構成することができる。

## 【 0 0 3 6 】

図2は、図1に示した受信機を簡略化したものである。

## 【 0 0 3 7 】

図2に示すように、逆拡散符号  $c_x(t)$  を予め計算し、メモリ60に記憶しておけば、1つの逆拡散器のみで構成することができ、回路を著しく簡略化することができる。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、図2に示す回路においては、フェージングの各パラメータ（遅延時間、位相・振幅）が時間変動を伴わない場合や、伴ったとしてもその変化が緩やかな場合に、予め、逆拡散コードを計算してテーブルにしておくことができる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、拡散コードの複素共役値から伝送路毎の遅延量を減算して出力する複数の遅延手段と、複数の遅延手段から出力された信号に、伝送路毎の位相及び振幅を含む係数の複素共役数を乗算して出力する複数の乗算手段と、複数の乗算手段から出力された信号を加算して出力する加算手段と、加算手段から出力された信号を用いて受信信号を逆拡散する逆拡散手段とを設け、複数の伝送路における遅延量、位相及び振幅を含む係数に基づいて逆拡散のための符号を予め算出し、該符号を用いて、受信された信号を逆拡散する構成としたため、逆拡散を行うための回路を1つのみ設ければよく、回路規模を縮小することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の受信機の実施の一形態を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示した受信機を簡略化したものである。

【図 3】

CDMA 通信システムにおけるデータの送信動作を説明するための図である。

【図 4】

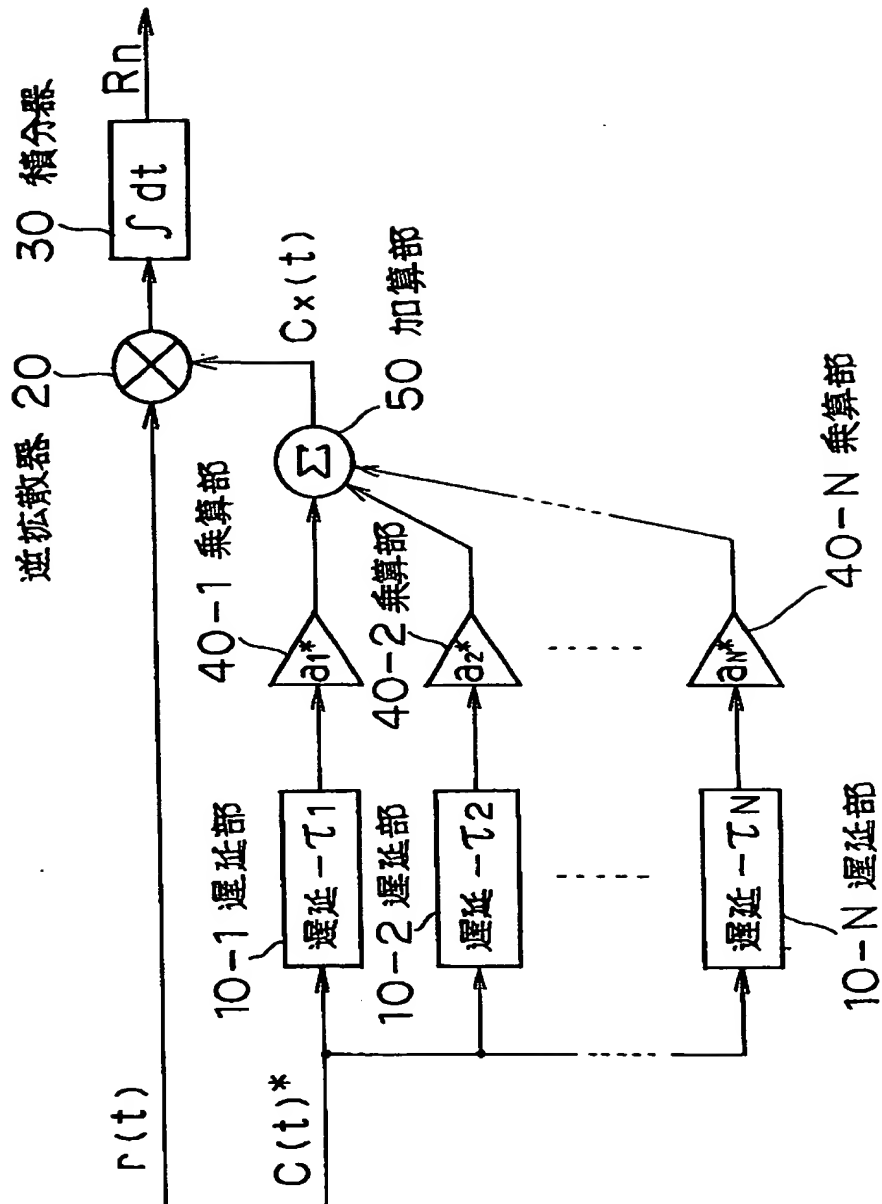
RAKE 受信機の一構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

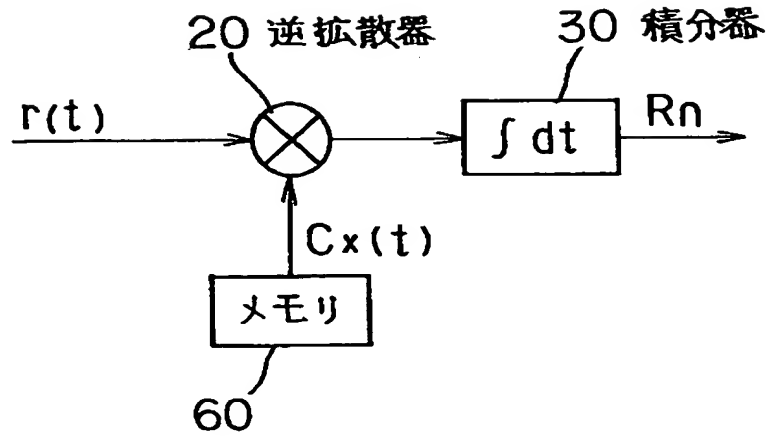
- 10-1 ~ 10-N      遅延部
- 20      逆拡散器
- 30      積分器
- 40-1 ~ 40-N      乗算出器
- 50      加算器
- 60      メモリ

【書類名】 図面

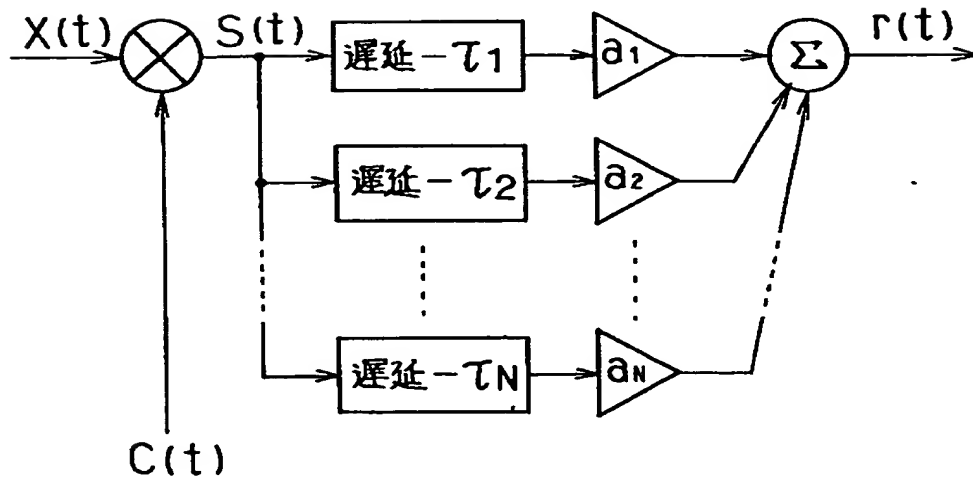
【図 1】



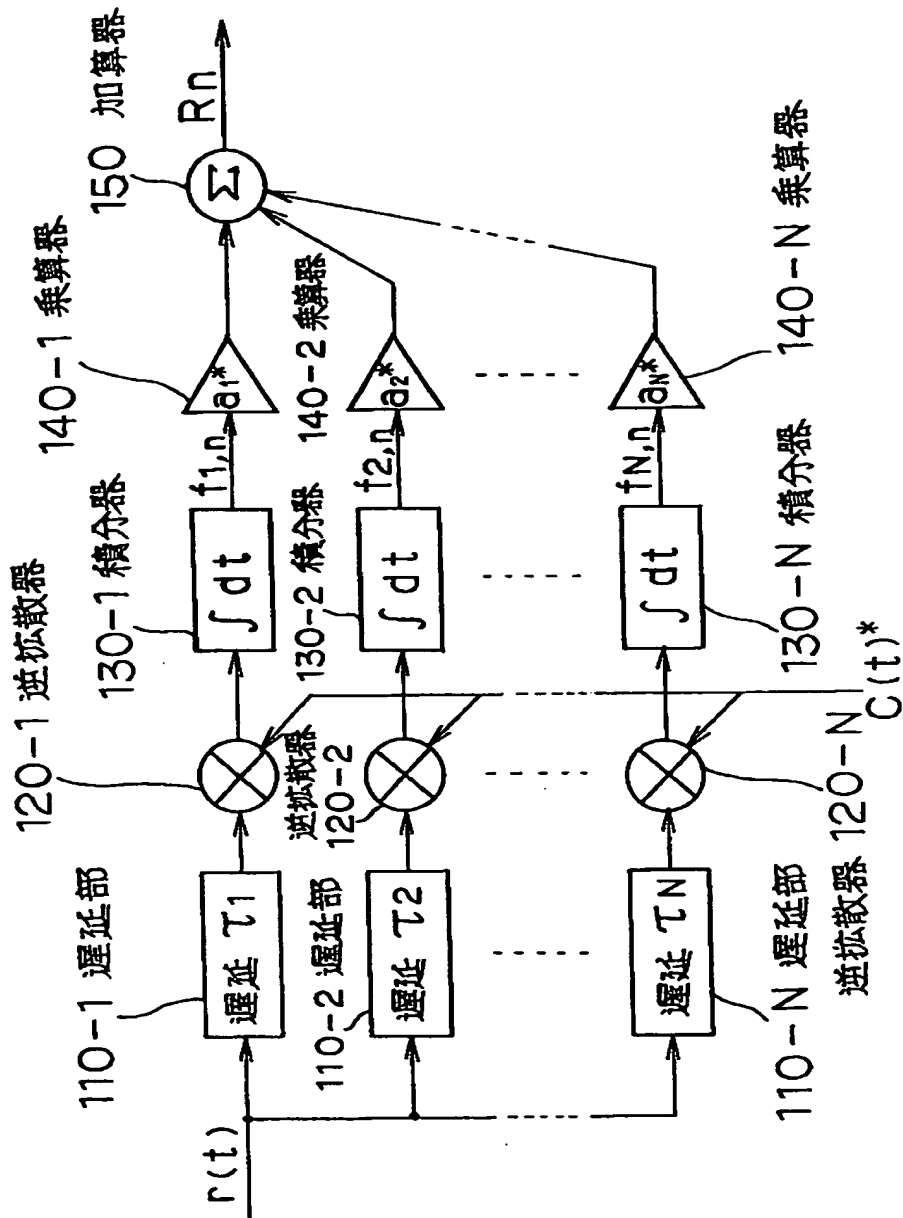
【図 2】



【図 3】



【图 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路規模を縮小する。

【解決手段】 拡散コードの複素共役値  $c(t)^*$  から、データが送信されてくる伝送路における遅延量  $\tau_1 \sim \tau_N$  を減算して出力する遅延部 10-1  $\sim$  10-N と、遅延部 10-1  $\sim$  10-N から出力された信号に、各伝送路にて乗算された係数  $a_1 \sim a_N$  の複素共役値  $a_1^* \sim a_N^*$  を乗算して出力する乗算器 40-1  $\sim$  40-N と、乗算器 40-1  $\sim$  40-N から出力された信号を加算して逆拡散符号  $c_x(t)$  として出力する加算器 50 と、加算器 50 から出力された逆拡散符号  $c_x(t)$  を用いて受信信号  $r(t)$  を逆拡散する逆拡散器 20 と、逆拡散器 20 にて逆拡散された受信信号を積分し、受信信号列  $R_n$  として出力する積分器 30 とを設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**